

ほこりセンサ取扱説明書

APHKR-V11/APHKR-V11-SP



累積値を追加！
センサを小型化！

株式会社 **光伸舎**

第4版 2014年5月19日

目 次

1. 概要.....	2
2. 各部の名称、寸法図.....	3
2-1. 外形図と各部の名称.....	3
2-2. 基板外観図及び初期設定.....	6
3. 注意事項.....	7
3-1. 設置・配線に際しての注意.....	7
3-2. 設置スペース及び設置方法.....	8
4. 接続.....	10
4-1. ほこりセンサとP C (COMポート) の接続方法	10
4-2. ほこりセンサとP C (LANポート) の接続方法	12
4-3. 通信ケーブルについて.....	14
4-4. ノイズに対する配慮について.....	15
4-5. 推奨するUSB／RS 2 3 2 C変換ケーブル.....	15
5. 表示内容.....	16
5-1. 起動時の表示.....	16
5-2. 運転中の表示.....	17
5-3. 異常時の表示.....	17
6. 試運転.....	17
7. 用語.....	18
7-1. 測定方法、測定値.....	18
7-2. スライスレベル.....	20
7-3. E E P R O M.....	20
8. 通信手順.....	21
9. ほこりセンサの粉塵特性.....	22
9-1. センサ単体の特性.....	22
9-2. センサ総合特性（累積値の粉塵濃度換算）	23
10. トラブルシューティング.....	24
11. 保守・メンテナンス.....	26
12. 新型機種と従来機種との仕様比較（相違点）	27
付録-1. 判定出力コネクタの仕様.....	28
改定履歴表.....	30

1. 概要

本機は、大気中に浮遊する粒子（ほこりや煙など）の濃度を検出して評価を行う装置です。



APHKR-V11



APHKR-V11-SP

特徴

- ・ 指定サンプリング回数分(最大 255 回、サンプリング周期 10ms)の粉塵濃度を検出して数値化(最小値、最大値、平均値、累積値)します。
- ・ 専用ソフトウェアで最大 10 台まで接続して連続測定可能です。
- ・ 測定方法 (1 測定データのサンプリング回数)、ファンの回転速度などを通信で変更できます。

仕様

型 式 (形状)		APHKR-V11 (一体型)	APHKR-V11-SP (分離型)
サンプリング周期		10ms	10ms
1 測定データのサンプリング回数		1~255	1~255
測定データの数値レンジ ※2		最小値……0~255 最大値……0~255 平均値……0~255 累積値……0~65025	最小値……0~255 最大値……0~255 平均値……0~255 累積値……0~65025
最小検知濃度(センサ部単体)		0.02mg/m3 ※2	0.02mg/m3 ※2
最大検知濃度(センサ部単体)		0.29~0.5~0.97mg/m3 ※1※2	0.29~0.5~0.97mg/m3 ※1※2
累積値検知濃度範囲(総合特性)		0.02~1.54mg/m3 ※5	0.02~1.85mg/m3 ※5
吸込み風量		9.6L/min 以上	6L/min 以上
通信	通信方式	RS422/485	RS422/485
	通信プロトコル	独自	独自
	最大接続台数	10 台 ※3	10 台 ※3
判定出力 (オプション)		NPN オープンコレクタ	NPN オープンコレクタ
使用環境条件	動作温度	0~50℃(結露なきこと)	0~50℃(結露なきこと)
	動作湿度	30~85%(結露なきこと)	30~85%(結露なきこと)
電 源		AC90~240V 50/60Hz	AC90~240V 50/60Hz
消費電力		約 5W	約 5W
外形寸法		W156×H60×D107 ※突起部及び取付金具寸法を含まず	(コントローラ部) W116×H61×D122 (センサ部) W82×H55×D54 ※突起部及び取付金具寸法を含まず
重 量		約 950g (電源ケーブルを除く)	センサ部 : 約 301g コントローラ部 : 約 718g (電源・信号ケーブルを除く)
付 属 品		電源ケーブル 1 本 取付金具 2 個 取扱説明書(本書) 1 部 判定出力用コネクタ(オプション) 1 個	電源ケーブル 1 本 信号ケーブル 1 本 コントローラ部取付金具 2 個 センサ部取付金具 2 個 取扱説明書(本書) 1 部 判定出力用コネクタ(オプション) 1 個

※1 最大検知濃度は 0.5mg/m3 タイプ ですが、上記の範囲内ではばつきがあります。

※2 たばこの煙の場合の濃度です。測定対象物が変わると検知濃度の上下限が変わります。

※3 センサにばらつきがあり測定データの数値が最大値に到達する前に飽和して上限 (255, 65025) を示さない場合があります。 ※4 専用ソフトウェアでの接続台数が 10 台までとなります。

※5 たばこの煙を粉塵計と併行測定して得られた値です。たばこの煙測定対象物が変わると濃度範囲は異なります。また、センサによりばらつきがありますのでこの範囲を保証するものではありません。

2. 各部の名称、寸法図

2-1. 外形図と各部の名称

一体型 (APHKR-V11)

POWER:電源ランプ

通常は電源が入ると点灯します
※スタンバイ中は点滅します

レベル検出ランプ

ほこりを検知していない時は全て消灯します
1が点灯した時が最少なく、5が点灯した
ときが最大を表します。

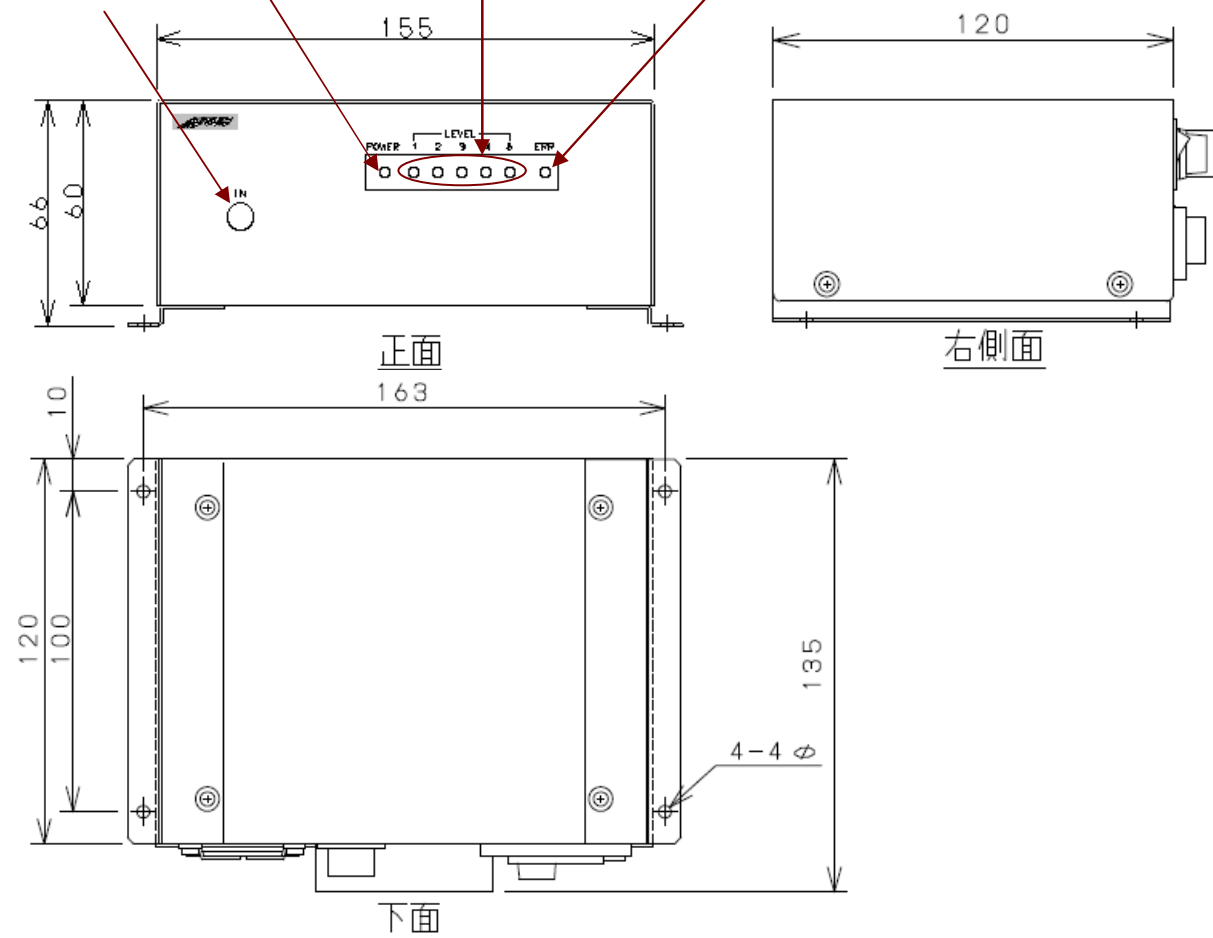
エラーランプ

通信時にエラーが発生した時に点灯します。

吸引口

ほこりを吸引します

空気の流れ

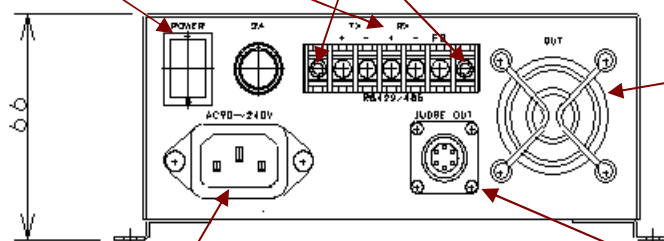


端子台

通信線: TX:送信、RX:受信、FG:フレームグラウンドです
RS485 通信では TX:送受信、RX:未使用です
両端のネジは端子台固定の為です。外さないでください。

電源スイッチ

ON(↑位置)
OFF(○位置)



吸引ファン・排気口

吸引ファンでほこりを吸引して、排気口より排気します

電源インレット

電源プラグを接続して電源を供給します
※アースは必ず接続してください

判定出力コネクタ (オプション)

ほこりレベルの測定値が閾値を超えた場合に出力(ON)します。レベル検出ランプと連動しています。

分離型 (APHKR-V11-SP)

コントローラ部

POWER:電源ランプ

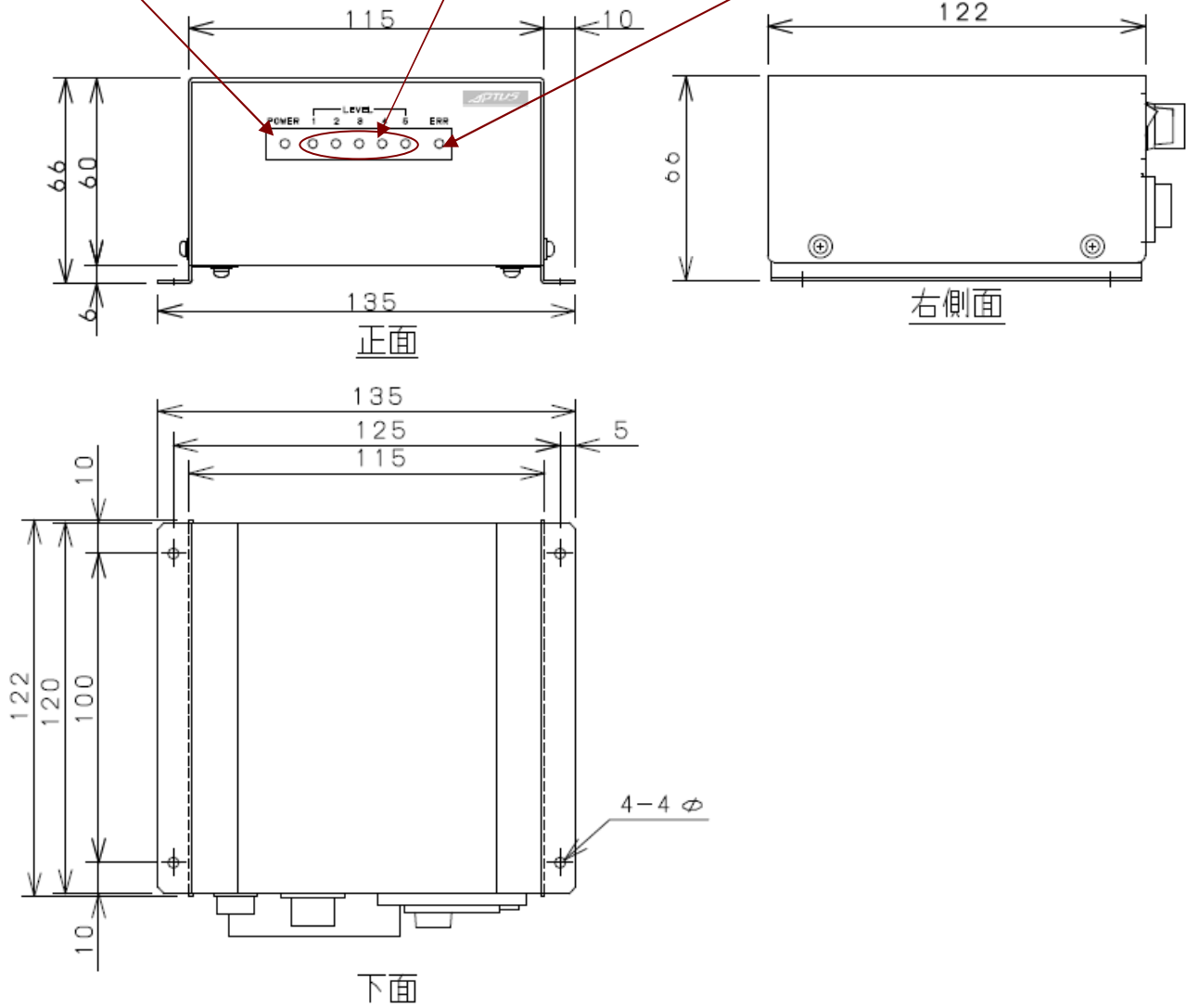
通常は電源が入ると点灯します
※スタンバイ中は点滅します

レベル検出ランプ

ほこりを検知していない時は全て消灯します
1が点灯した時が最も少なく、5が点灯した
ときが最大を表します。

エラーランプ

通信時にエラーが発生した時に点灯します。



電源スイッチ

ON(-位置)
OFF(o位置)

両端のネジは端子台固定の為です。外さないでください。

端子台

通信線: TX: 送信, RX: 受信, FG: フレームグラウンドです
RS485 通信では TX: 送受信, RX: 未使用です

センサ接続コネクタ

分離したセンサ部をケーブルで接続します

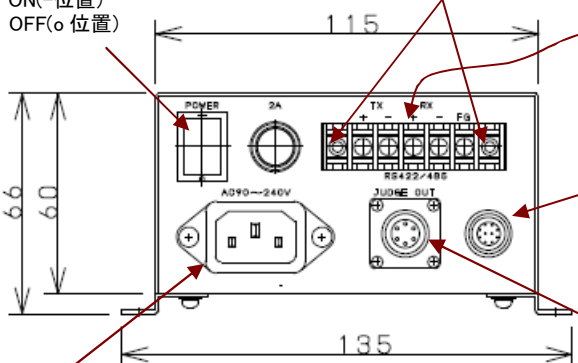
判定出力コネクタ (オプション)

ほこりレベルの測定値が閾値を超えた場合に出力 (ON) します。レベル検出ランプと連動しています。

電源インレット

電源プラグを接続して電源を供給します
※アースは必ず接続してください

背面



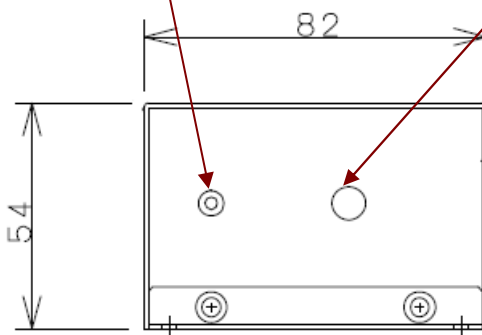
センサ部

電源ランプ

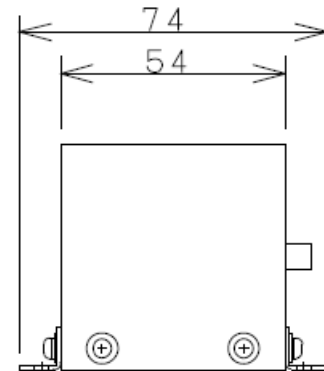
コントローラ部へ電源が供給されている時に点灯します

吸引口

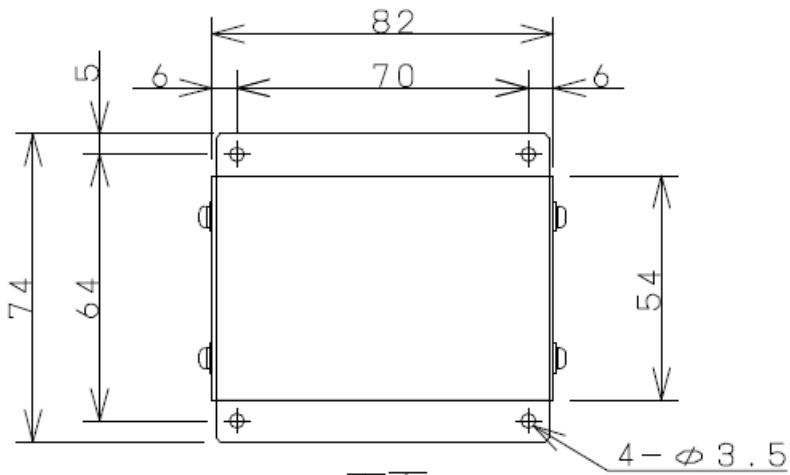
ほこりを吸引します



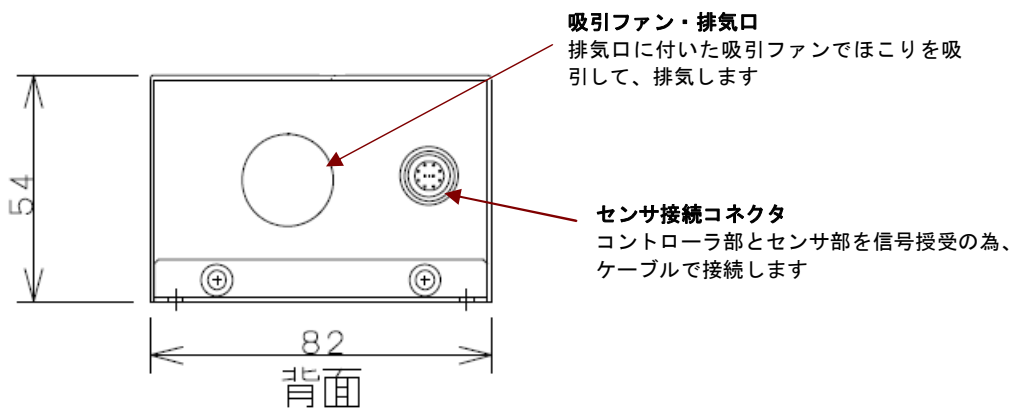
正面



右側面



下面



吸引ファン・排気口

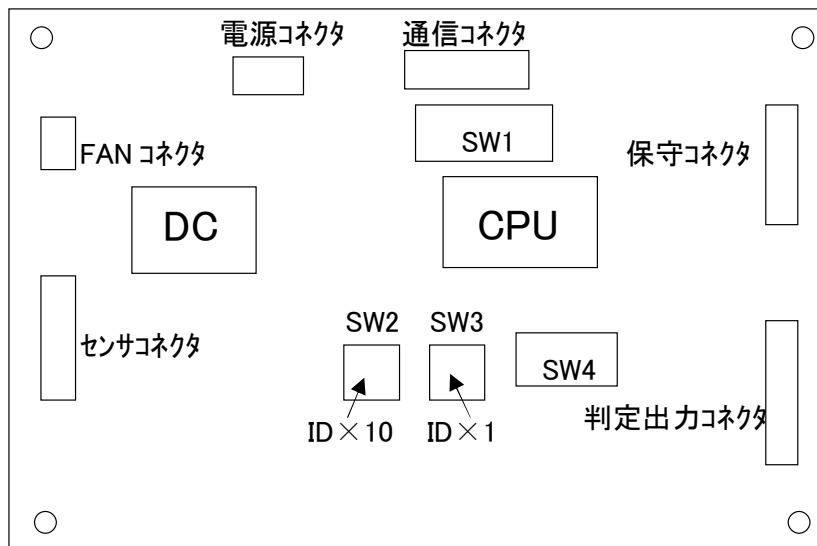
排気口に付いた吸引ファンでほこりを吸引して、排気します

センサ接続コネクタ

コントローラ部とセンサ部を信号授受の為、ケーブルで接続します

2-2. 基板外観図及び初期設定

本体には以下の基板が実装されています。用途や機器構成により設定してください。
(分離型、一体型共に同じ基板ですが、一体型コントローラのみ基板の下に電源基板を実装しています。)



SW1: 通信方式の設定

- ・ RS422 4, 5 を ON する。終端抵抗は 1 を ON する。
- ・ RS485 (マルチドロップ) 2, 3 を ON する。終端抵抗は 1 を ON する。
- ・ 出荷時は RS485 の設定 (1, 2, 3 を ON) にしてあります。

SW4: 動作モードの設定

- | | | |
|------------------------------------|----------------|----------|
| 1: 起動モード設定 | ON: スタンバイ | OFF: 通常 |
| → ON の時は電源投入後スタンバイ、OFF の時は測定開始します。 | | |
| 2: 通信ポート | 9600bps | OFF: 固定 |
| 3: EEPROM 初期化 | ON: EEPROM 初期化 | OFF: 通常 |
| 4: 1-5LED 点灯方向 | ON: 1→5 | OFF: 5→1 |
- ※出荷時は 1~3 を OFF、4 を ON に設定してあります。

SW2, 3: ID (局番) 設定デジスイッチ

ロータリデジスイッチで 0~F までの数値を設定します。

ID×1: ID (局番) 設定 下位

ID×10: ID (局番) 設定 上位

- ・ 出荷時は '00' へ設定してあります。00~FF まで設定が可能ですが、255 局接続できません。32 局以内の任意の局番を設定してください。
- 例) 32H を設定する場合は ID×10 を 3、ID×1 を 2 に設定してください。

判定出力コネクタ

LED の表示と同じ出力が出ています。

※付録-1 をご覧ください。

3. 注意事項

3-1. 設置・配線に際しての注意

○本機を正常な状態でお使いいただく為に、以下の環境での使用は避けてください



- ・ 周囲温度が0～55℃の範囲を超える場所。
- ・ 周囲湿度が30～85%RHの範囲を超える場所。
- ・ 急激な温度変化で結露するおそれのある場所。
- ・ 腐食性ガス、可燃性ガスの雰囲気中。
- ・ 粉塵、鉄分、塩分の多い場所。
- ・ ベンジン、シンナー、アルコールなどの有機溶剤や、アンモニアおよび苛性ソーダなどの強アルカリ物質が付着するおそれのある場所やその雰囲気中。
- ・ 振動や衝撃の激しい場所。
- ・ 直射日光のあたる場所。
- ・ 水、油、薬品などのかかる可能性のある場所。

○本機の誤動作や通信障害を発生させない為に、以下の点に留意してノイズに対する配慮を行なってください。



- ・ 接地極付コンセントの接地 (APHKR-V11)、ケース (APHKR-V11-SP)、通信ケーブルのシールド線は、通信障害を生じるケースを除き必ず接地してください。
- ・ 通信ケーブルのシールドを両端接地すると電位差が生じてノイズ源になることがありますので、片側のみ接地してください。
- ・ 接地は動力用とは共用せずに専用接地としてください。
- ・ 本体、センサ、通信ケーブルは、高圧線、高圧機器、動力線、動力機器のほか、大きな開閉サージを発生する機器からは、できるだけ分離して設置してください。
- ・ アマチュア無線などの送信部のある機器からは、できるだけ離して設置してください。
- ・ 万一の電源ラインノイズ対策として「絶縁トランス」や「ノイズフィルタ」を介して給電される事をおすすめします。（一体型ほこりセンサにもノイズフィルタが実装されています）
- ・ RS422/485 変換器側フレームグランド (FG) の接続は機器毎に電位差が生じる為に注意が必要です。特に必要と認めない限り接続しないでください。

3-2. 設置スペース及び設置方法

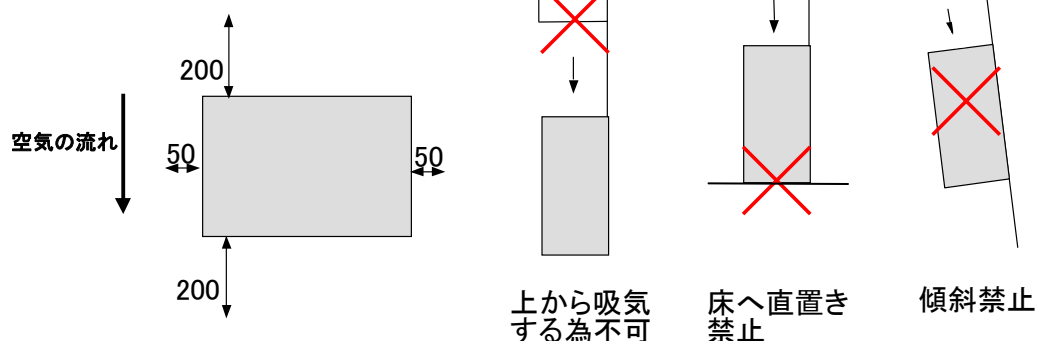
ほこりセンサに付いているファンの吸引力は大きくありません。雰囲気中をピンポイントでほこりの濃度を測定します。広範囲を測定する場合には、離れた場所の雰囲気が反映されるように空気の流れのある場所の下流（風下）に設置してください。

粉塵の粒子径が小さいほど（ $10\mu\text{m}$ 以下）沈降速度が遅い為、空気中を漂っている時間が長くなりますが、粒子径が大きいと直ぐに落下します。大きな粒子（およそ $100\mu\text{m}$ 以上）を監視する場合には粉塵発生源の直下にセンサを設置してください。小さな粒子でも密度の高い粉塵（鉄粉など）は沈降速度が速くなりますので考慮してください。

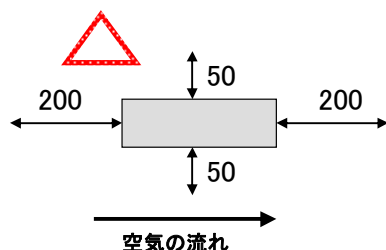
取り付けスペース(一体型)

垂直取り付けと水平取り付けが可能です

垂直取り付け



水平取り付け



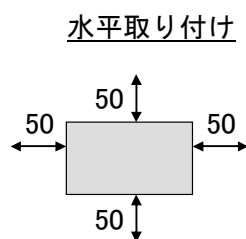
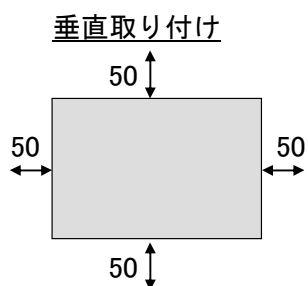
本センサは吸引口より吸気し、排気口より空気を排出します。吸引口（ 200mm ）及び、排気口（ 200mm ）の範囲は障害物の無いように設置してください。左右も 50mm 程空間を確保してください。水平取り付けの場合、センサ内部に粉塵が溜まりやすくなる為、なるべく吸引口が上になるように垂直に取り付けてください。

上記のように、X印のある設置の仕方は避けてください。

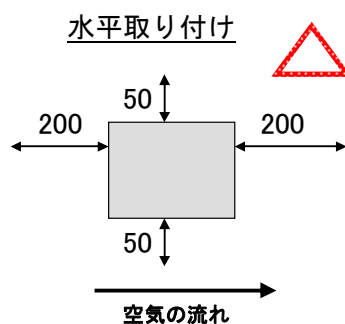
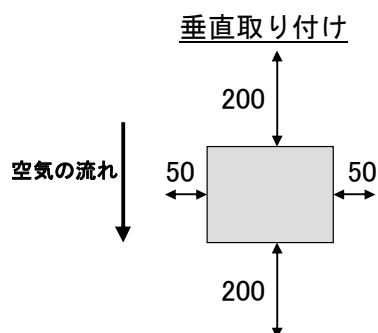
- ・ 上部に壁等があり、循環している空気を吸引できない取付け
- ・ 床へ直接置く
- ・ 極端に傾斜のついた場所への設置

取り付けスペース(分離型)

(コントローラ部)



(センサ部)



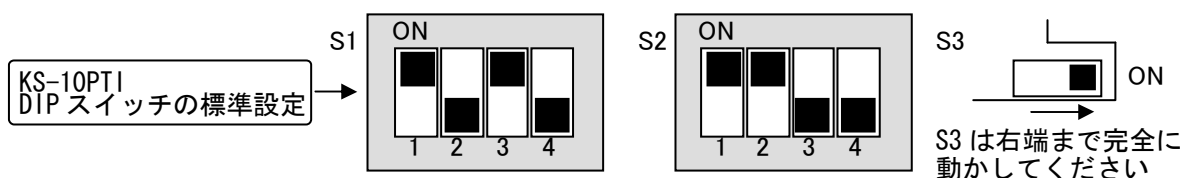
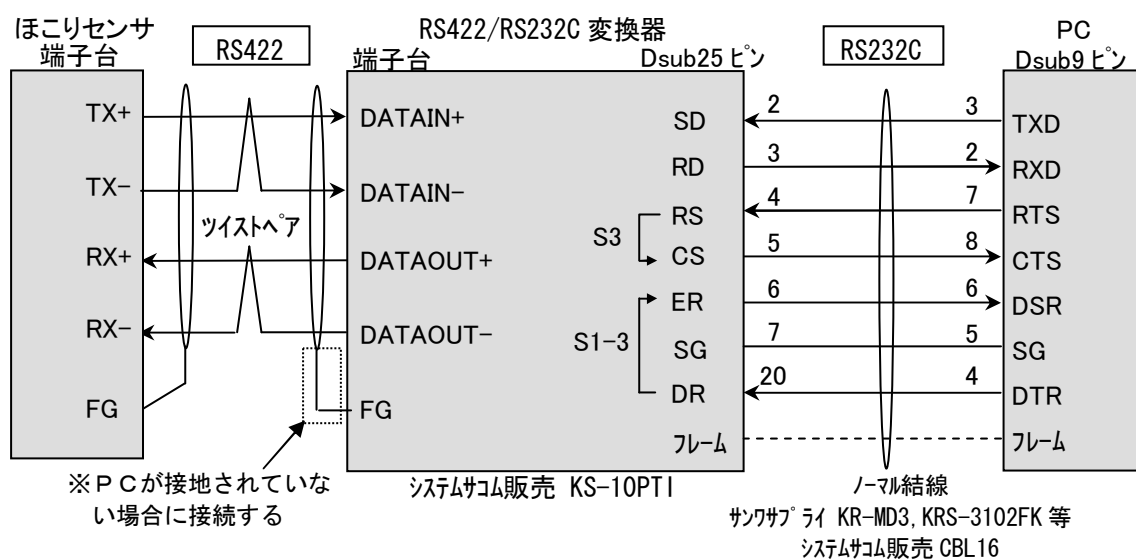
本センサは空気吸引口より吸気し、排気口より吸気した空気を排出します。吸気口（200mm）及び、排気口（200mm）の範囲は障害物の無いように設置してください。左右も50mm程空間を確保してください。センサ部は水平取り付けの場合、センサ内部に粉塵が溜まりやすくなる為、なるべく吸引口が上になるように垂直に取り付けてください。

4. 接続

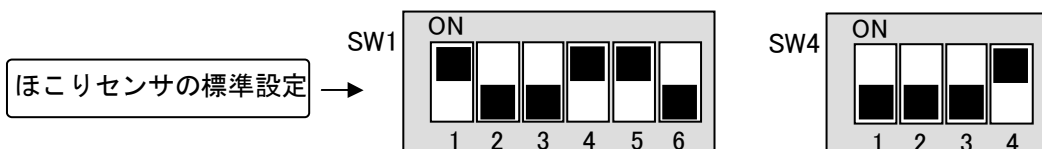
4-1. ほこりセンサとPC(COMポート)の接続方法

ほこりセンサの通信入出力は RS422/485 仕様です。PC 等 RS232C ポートへの接続は別途 RS422/RS232C 又は RS485/RS232C 変換器が必要になります。システムサコム販売製 KS-10PTI、KS-485PTI について接続方法を述べます。下記以外の RS422/RS232C 変換器でも動作すると思われるが未確認です。また信頼性向上の為にアイソレート（フォトカプラ等で絶縁）された機器を推奨します。

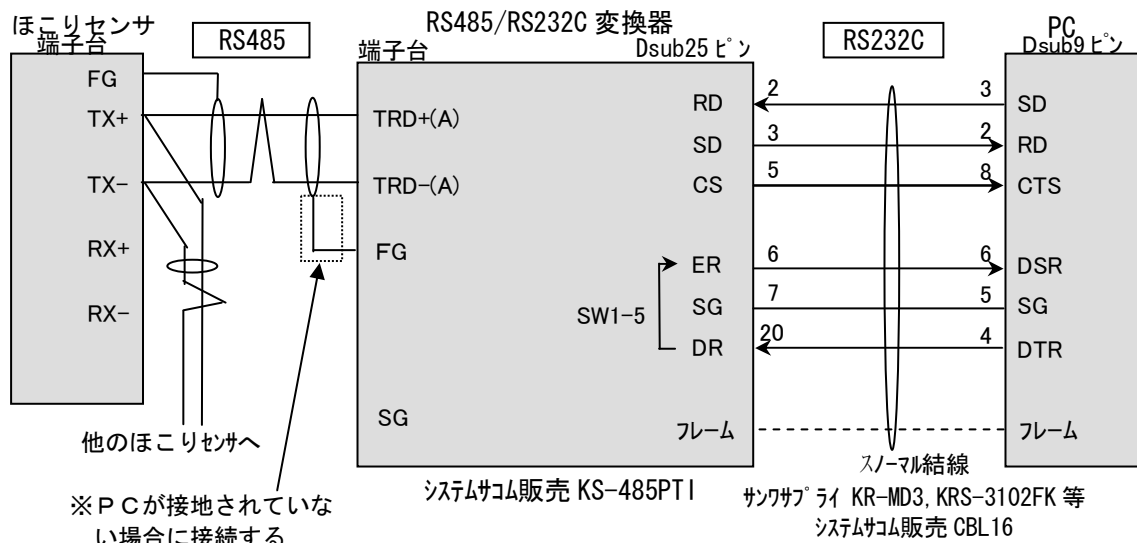
○システムサコム販売製 KS-10PTI の場合（ほこりセンサ 1 台を接続するケース）



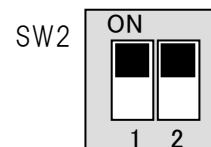
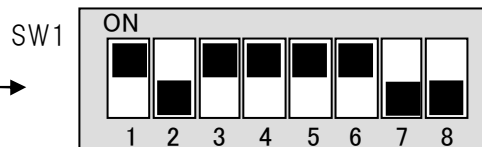
※ 通信不具合がある場合には
S1-4 をONしてください。



○システムサコム販売製 KS-485PTI の場合（ほこりセンサ 1 台～複数台を接続するケース）



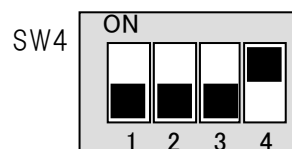
KS-485PTI
DIP スイッチの標準設定



※ 通信不具合がある場合には
S1-8 を ON してください。

※変換器がネットワークの中間になる場合、
SW2-1, 2 を OFF にしてください。

ほこりセンサの標準設定

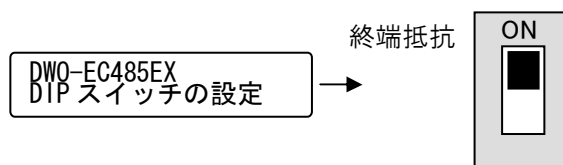
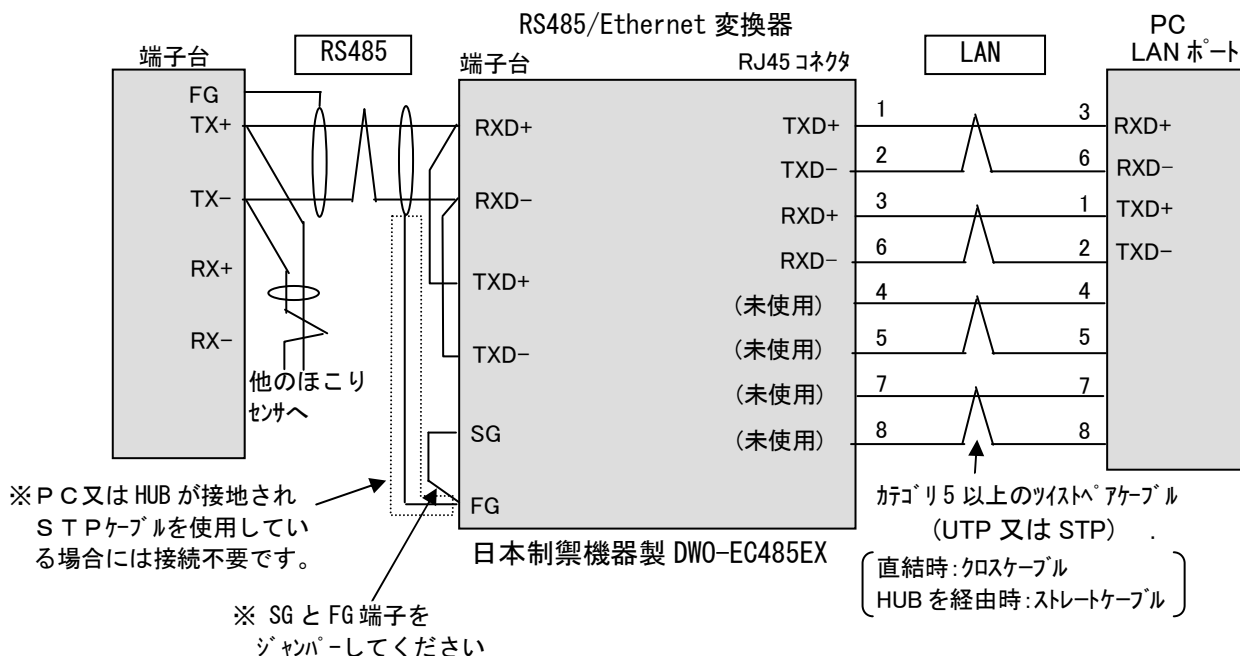


※ほこりセンサがネットワークの中間になる
場合、SW1-1 を OFF にしてください。

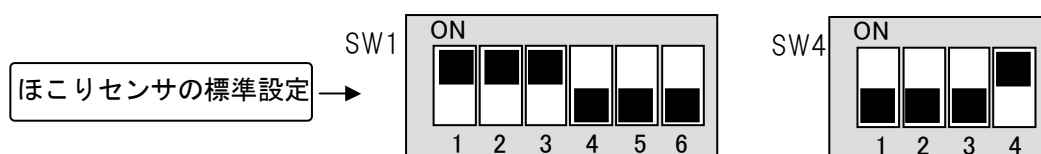
4-2. ほこりセンサとPC(LANポート)の接続方法

PCのLANポートへの接続は別途RS485/LAN変換器が必要になります。日本制禦機器製DW0-EC485EX、パナソニック電工製KS1について接続方法を述べます。

○日本制禦機器製DW0-EC485EXの場合（ほこりセンサ1台～複数台を接続するケース）

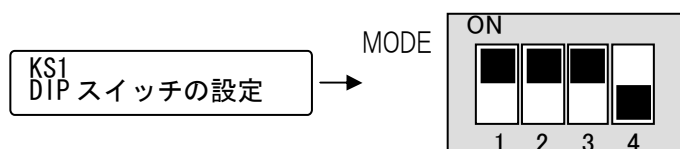
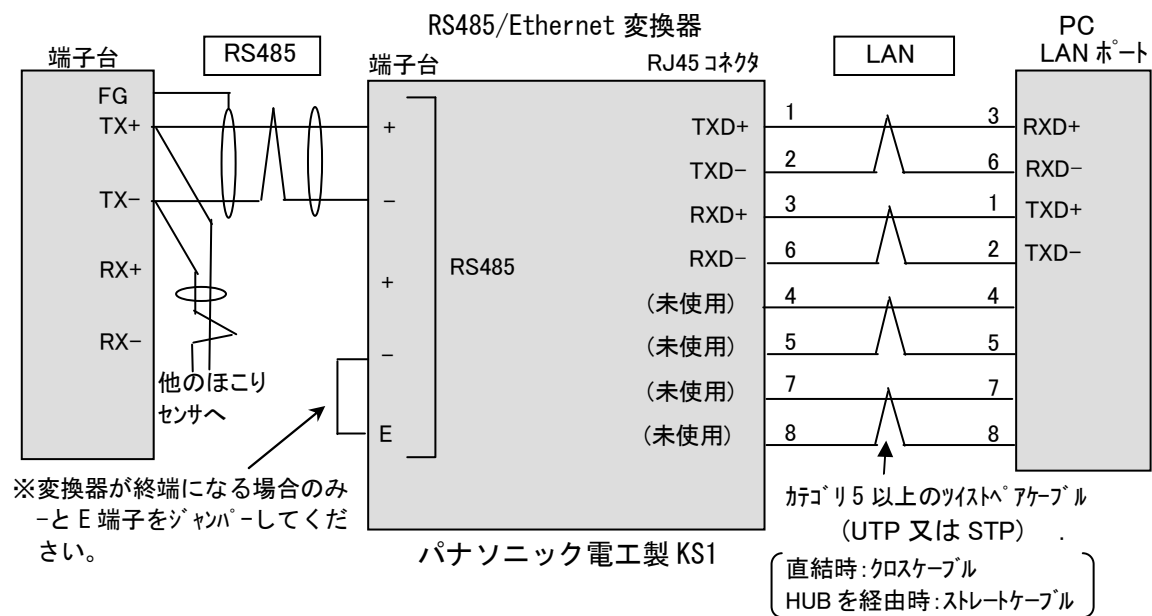


※変換器が終端にならない場合には、終端抵抗をOFFにしてください。



※ほこりセンサがネットワークの中間になる場合、SW1-1をOFFにしてください。

○パナソニック電工製 KS1 の場合（ほこりセンサ 1 台～複数台を接続するケース）



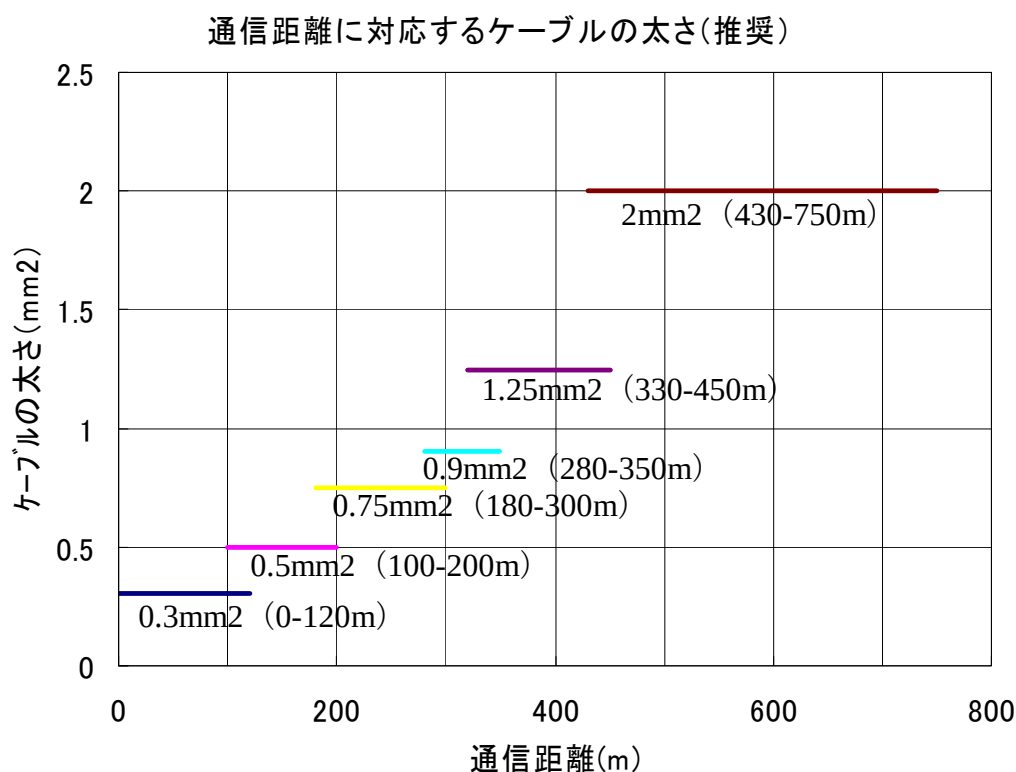
※ほこりセンサがネットワークの中間になる
場合、SW1-1 を OFF にしてください。

4-3. 通信ケーブルについて

弊社では、RS422/485 の接続についてはツイストペアシールド付ケーブル、RS232C についてはシールドケーブルを推奨しています。通常のビニールキャプタイヤケーブル等でも接続は可能ですが、距離が長い、コマンド送信頻度が多い等の場合は通信エラーとなる可能性が高くなります。

RS422/485 規格では 100kbps で 1200m を保証していますが、条件を満たさない環境であると通信距離は短くなる傾向にあります（ノイズが多い等の理由で）。

通信ケーブルが細いほど通信距離が短くなります。通信速度 9600bps 時の通信距離に対応したケーブルの芯線太さについては下図を参考にしてください。0.3mm² では 120m まで、それより距離が長くなる場合には通信ケーブルを太くしてください。通信速度が速くなると信号の減衰が大きくなりますので状況に応じてケーブルを太くすることが必要になります。市販品では、RS485 通信に対応した日本電線工業株式会社 KNPEV-SB 1P 0.3mm²、RS422 通信に対応した同社 KNPEV-SB 2P 0.3mm² など同等以上のケーブルを使用ください。



RS232C の配線はできるだけ短く（19.2Kbps にて 10m 以内）してください。市販品ではサンワライ製 KR-MD シリーズや KRS-310*K シリーズ等、システムサコム販売製 CBL16 のノーマル結線タイプのケーブルを使用してください。

LAN ケーブルはカテゴリ 5 以上のツイストペアケーブル（UTP 又は STP）を使用してください。外来ノイズが多い場合には、なるべく STP を使用してください。STP ではシールドを接地しないと逆にノイズを拾いやすくなりますので、接続機器側で接地してください。接続先の両側の機器で接地しますと逆にノイズ源となることがありますので片側の機器のみ接地してください。RS485/LAN 変換器と PC を LAN ケーブルで直結する場合にはクロスケーブル、HUB を経由する場合にはストレートケーブルを使用してください。LAN ケーブルの長さの上限は 100m です。

4-4. ノイズに対する配慮について

本機の誤動作や通信障害を発生させない為、「3. 注意事項 3-1. 設置・配線に際しての注意」に記載のようにノイズに対する配慮をしてください。

4-5. 推奨するUSB／RS232C変換ケーブル

RS232Cポートの付いていないパソコンでRS232C通信を行なうにはUSB／RS232C変換ケーブルが必要になります。市販されているもので相性が悪く通信ができないものが存在します。USB／RS232C変換ケーブルを利用される場合、当社で確認できている製品をご購入頂くことを推奨します。

【推奨するUSB／RS232C変換ケーブル】

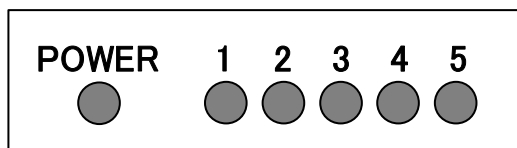
NO.	メーカー	型 式	ケーブル長	対応OS
1	シグマA・P・Oシステム販売株式会社	URS232GF	0.2m	Win. 98・98SE・Me・2000・XP・Vista
2	株式会社バッファローコネクティブ	SRC06USB (色:グレイファイト) SRC06USM (色:シルバーメタリック)	1m	Win. 98・98SE・Me・2000・XP

5. 表示内容

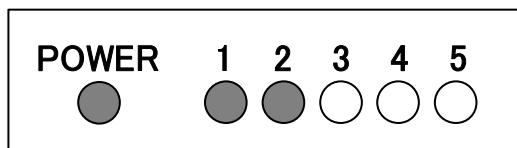
5-1. 起動時の表示

ほこりセンサ表示部にある1～5のランプは、通常ほこりの状態を表示しますが、起動時は特別な意味を持ちます。IDに32(16進数)が設定されている場合。

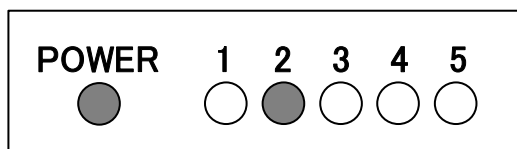
- ① 起動直後は全てのランプが点灯して
ランプの不良が無いかチェックします。



- ② 次に POWER ランプが点灯したときは
設定されている上位 ID が表示されます。



- ③ 続いて設定されている下位 ID が表示されます。



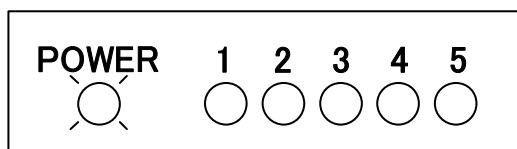
※②、③の時、ID が 0 の場合は 1～5 のランプは点灯しません。POWER のみ点灯します。

1～5 LED と ID 番号の
対応は右記の通りです。

1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
○	○	○	○	○	=0	○	○	○	●	○	=8
●	○	○	○	○	=1	●	○	○	●	○	=9
○	●	○	○	○	=2	○	●	○	●	○	=A
●	●	○	○	○	=3	●	●	○	●	○	=B
○	○	●	○	○	=4	○	○	●	●	○	=C
●	○	●	○	○	=5	●	○	●	●	○	=D
○	●	●	○	○	=6	○	●	●	●	○	=E
●	●	●	○	○	=7	●	●	●	●	○	=F

● = 点灯 ○ = 消灯

※スタンバイモードにて起動した場合には
POWER ランプが点滅します。

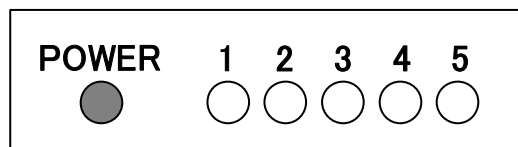


5-2. 運転中の表示

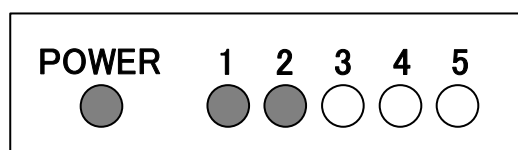
ほこりセンサ表示部にある 1～5 のランプは SL コマンドにて設定した値に応じて点灯します。
以下の設定であれば、測定値が 30 を超えた時点で 1 番と 2 番のランプが点灯します。

SL コマンド設定値 Lv1:25 Lv2:30 Lv3:35 Lv4:40 Lv5:60

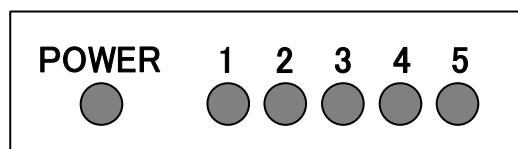
① 測定値が Lv1 (25) 以下の場合



② 測定値が Lv2 以上 Lv3 以下の場合



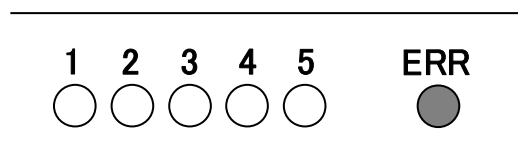
③ 測定値が Lv5 (60) 以上の場合



5-3. 異常時の表示

通常は消灯していますが、通信異常等が発生した場合に点灯します。

コマンドを再送すれば消灯する場合もありますが、常時点灯の場合はケーブル等の確認、電源の再投入を行ってください。



6. 試運転

ほこりセンサは出荷時設定のままで、電源を投入すれば動作するよう調整されています。
以下の方法によって、試運転を行ってください。

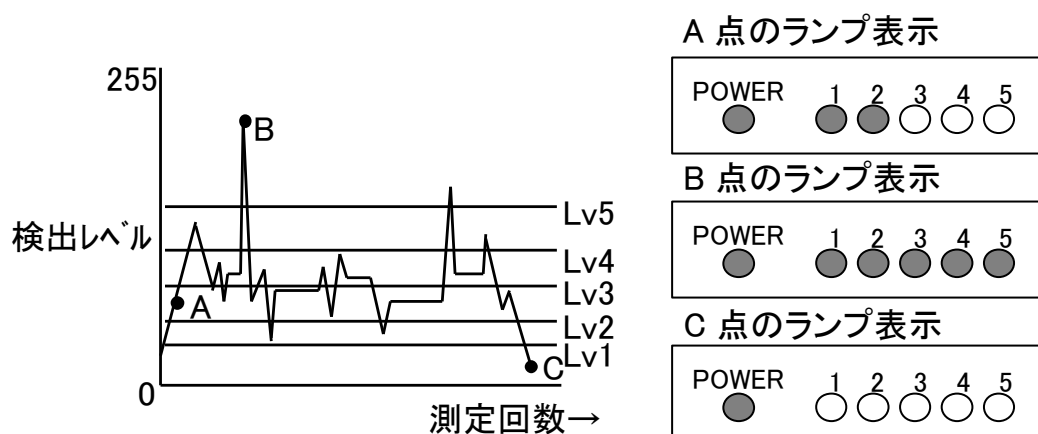
- 1) 電源端子へ 100V もしくは 200V の交流電源を接続します。
 - 2) 背面の電源スイッチを ON します。前面の POWER ランプ（緑）が点灯します。
 - 3) ランプテストとして LED が全て点灯します。
(EEPROM 初期化 DIPSW4-3 が ON の時は POWER のみ点灯します)
 - 4) ランプ 1～4 を使って現在設定されている ID(局番)を表示します。
 - 5) ファンの速度が設定されている場合は設定値の速度で回転をはじめます。
 - 6) 測定を開始します。
 - 7) ランプ 1～5 がほこりの量によって点灯、消灯を繰り返します。
- この状態で通信によってコマンドを受け付けます。

7. 用語

7-1. 測定方法、測定値

センサからはほこりの濃度に応じた電圧が出力されます。データ出力要求コマンド(0D)を受信後に内部 CPU によって電圧を数値へ変換して結果を送信します。ほこりの密度が大きい程大きな数値となり、センサからの出力は0からFF (又は0～FFFF)までの値となります。(10進数では0～255 (又は、0～65025) です)

※実際には255 (又は65025) に達する前に飽和する場合があります。



最小値・・・測定回数の中で一番小さな数値を出力します。(C)

最大値・・・測定回数の中で一番大きな数値を出力します。(B)

平均値・・・測定回数で測定した数値の平均値を出力します。

(測定回数分の各値の合計÷測定回数)

累積値・・・測定回数で測定した数値の累積値(合計値)を出力します。

(測定回数分の各値の合計)

ランプの表示は1回(10ms 毎)測定する度に更新されます。

測定値について

A/D 最小値、平均値、最大値は、本体 CPU 内の A/D コンバータの出力値です。10bit A/D の値を 8bit に圧縮している為に 0～255 の値を取ります。フルスケールの電圧(例えば 5V)の入力があった場合の出力値は 255 となり、2.5V の場合は半分の 127 の値となります。センサの出力は電圧値のため、ほこりの大きさや量を直接示す値ではありませんが、数値が大きければほこりが多いと言えます。

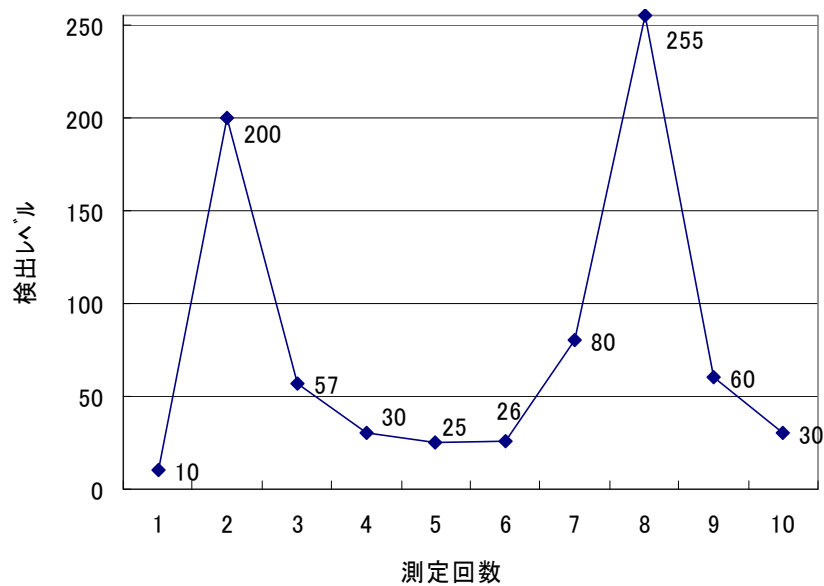
累積値はサンプリング回数分(最大 255 回分)の各値の合計となり、0～測定回数×255(最大 65025)の値を示します。平均値と累積値の関係は、「平均値＝累積値÷測定回数」で表されます。

センサの吸気口を塞いでも測定値が'0' とならない場合がありますが、センサの特性であり異常ではありません。

センサの測定値にノイズとほこりの成分が混在する場合があります。ノイズが含まれている為、吸気口を塞いでもレベルが多少変化する場合がありますが異常ではありません。

【測定回数 10 回の例】

下記は 1 測定データが 10 サンプルの例を示しています。1 測定データが 255 サンプルの場合、同じように 255 回分のデータで計算・判定されほりセンサが結果を送信します。



測定項目	測定値	備 考
最大値	255	8 回目の値
最小値	10	1 回目の値
平均値	77	$(10+200+57+30+25+26+80+255+60+30) \div 10$
累積値	773	$10+200+57+30+25+26+80+255+60+30$

※測定時間はおおよそ下記式で表されます。

測定時間 $\div$ 10ms $\times$ 測定回数+通信時間(約 20ms)

測定回数 10 回の計算例

測定時間 $\div$ 10ms $\times$ 10 回+20ms=120ms

測定値の使い分け方

平均値、最大値、累積値の使い分け方は次を参考にしてください。

最大値・・・比較的に粉塵の少ない環境で粉塵の増加、減少を感度よく観察する場合。

平均値・・・比較的に粉塵濃度の高い環境で粉塵濃度を監視する場合。

累積値・・・最大値と平均値の良さを両方とも兼ね備えた値です。粉塵の少ない環境から、粉塵濃度の高い環境まで粉塵濃度を監視する場合。

尚、この値は市販の粉塵計と相関関係がありますので簡易な粉塵計として使うことができます。

7-2. スライスレベル

スライスレベル（スライス）とは閾値（しきい値）とも呼ばれる数値です。ほこりセンサは内部で 0～255 までの値を出力します。値が閾値以上の時にランプを点灯します。

例えば、スライスレベルを 40 に設定した場合、40 に満たない数値は検出しません。40 以上になって検出し、ランプを点灯します。

スライスレベルには 2 種類のものがあります。

「PT コマンド」を使用して設定したスライスレベル

ほこりセンサの一番右のランプを点灯する条件ですが、ほとんど用途が無いためランプは付けていません。（ランプはケースに隠れている為、ケースを付けている状態で見ることはできません。）

この値よりも測定値が小さい場合は無視するのでノイズとほこりを区別する為に使います。後述の SL コマンドでの設定とは独立しています。0～FF を設定できます。

「SL コマンド」を使用して設定した 5 つのスライスレベル

このスライスレベルは測定した結果を視覚的にレベル分けするための値です。

本体に装備されている 5 つのランプを 1 回測定する度に 5 段階でレベルを表示します。シリアル出力されるデータには影響しません。

7-3. EEPROM

ほこりセンサは主な設定情報を EEPROM によって保持しています。電池によるバックアップではないので、電池切れの心配が無い反面以下の欠点もあります。

PT、SL コマンド発行後は数秒ウエイトを入れる事や、コマンドの使用を最小限となるよう運用してください。

- ・書き込み回数に制限がある。（1000 回程度）
- ・書き込み速度が遅い（1 byte で 10ms かかる）

8. 通信手順

代表的な通信手順

ここでは、起動→設定→運転→測定→停止までの流れを解説します。

数値モードで起動、局番は'00'とします。送信データは全て16進数です。

Windowsではハイパーターミナルなどで動作確認することができます。

通信設定は、通信速度:9600bps, データ:8bit, パリティ:なし, ストップ:1bit, フロー制御:なし

1. 起動

- ・ ほこりセンサへ通信端末を接続し、電源を供給します。(AC100/200V)
- ・ 電源スイッチ(本体側面)をON「一位置」します。
- ・ 測定を停止するために'%00#CT0'を送信します。'%00#CT00'が返ります。

2. 設定

- ・ 通信端末から'%00#VR'を送信して接続しているか確認します。'%00\$VR***'が返ります。

***はセンサのバージョン番号です。

- ・ 動作状態を取得します'%00#CT?'を送信します。
'%00#CT00'であれば、停止状態。'%00#CT10'であれば運転状態です。
- ・ 起動モード:00 固定、FAN回転数:FFH(255)、測定回数64(100回)、スライス34Hとする場合。
'%00#PT00FF6434'を送信します。'%00\$PT...'が返れば設定完了。
- ・ スライス設定Lv1:28H、Lv2:30H、Lv3:38H、Lv4:50H、Lv5:80Hを設定します。
'%00#SL2830385080'を送信します。'%00\$SL...'が返れば設定完了。

3. 運転

- ・ '%00#CT1'を送信します。'%00\$CT**'が返れば運転開始。

4. 測定

- ・ 測定データ出力コマンド'%00#0D'を送信します。'%00\$0DAABCCDDDD'が返ります。
この場合、AAがA/D最小値、BBが平均値、CCが最大値、DDDDが累積値です。
(最大値、最小値、平均値、累積値は、上記設定の測定回数100回毎の値です)
→複数回測定を繰り返す場合はレスポンス受信後、間隔を開けて'%00#0D'を送信します。

5. 停止

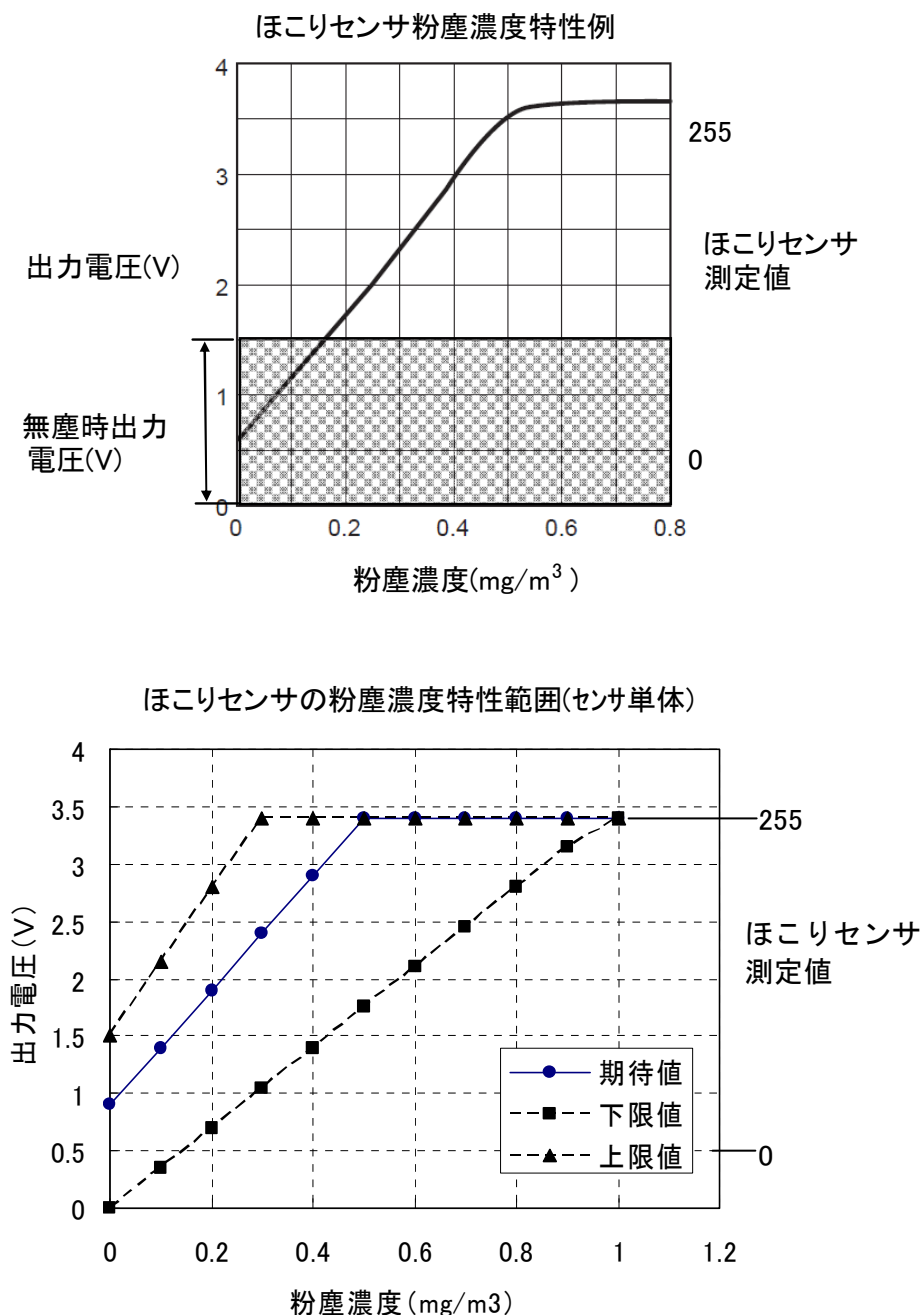
- ・ 測定を停止する場合は'%00#CT0'を送信します。'%00\$CT00'が返ります。

※以上が1回分の通信手順です。

9. ほこりセンサの粉塵特性

9-1. センサ単体の特性

本機に使用しているほこりセンサは、パーティクルカウンターと違い光源にLEDを使用しています。仕様により微細なほこりを検出する事はできません。無塵時（センサがほこりを検知しない時）でも以下のグラフをご覧ください。解る通り最大1.5Vもの出力が出る場合もあります。ほこりセンサは約0.5Vで数値レベルが0になるように回路を作り込んでいます。センサによって多少特性にばらつきがありますが、本機の異常ではなく、あくまでも仕様である事をご理解いただきたくお願い申し上げます。



※センサにより出力電圧の上限にばらつきがあります。
出力電圧上限(最小)は3.4Vですが、3.4V以上出力されるセンサもあります。

【注意】

1) 左の特性は参考を示しているものであり、保障するものではありません。

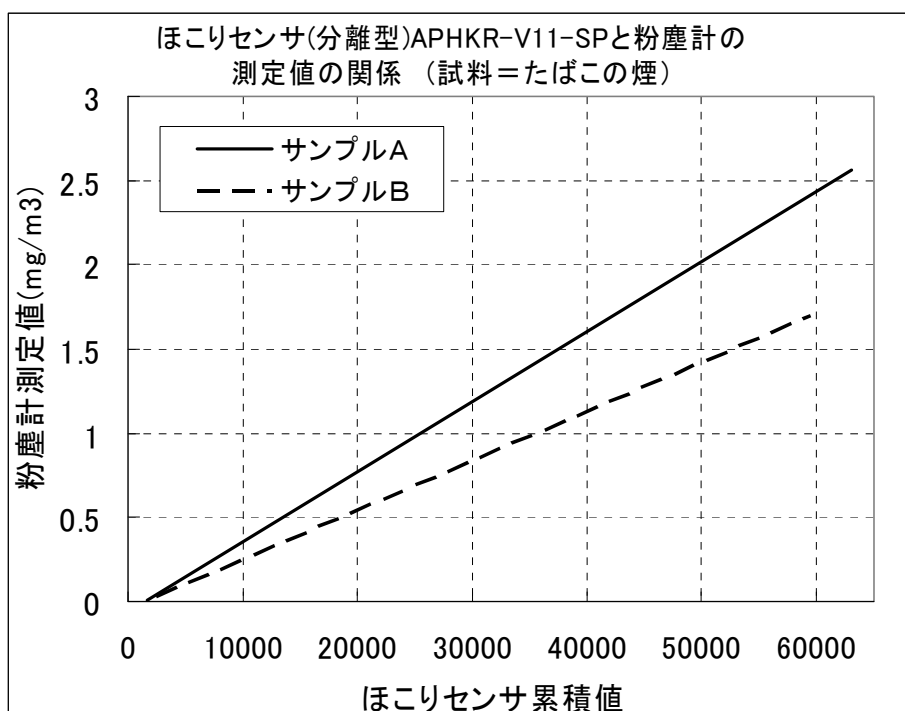
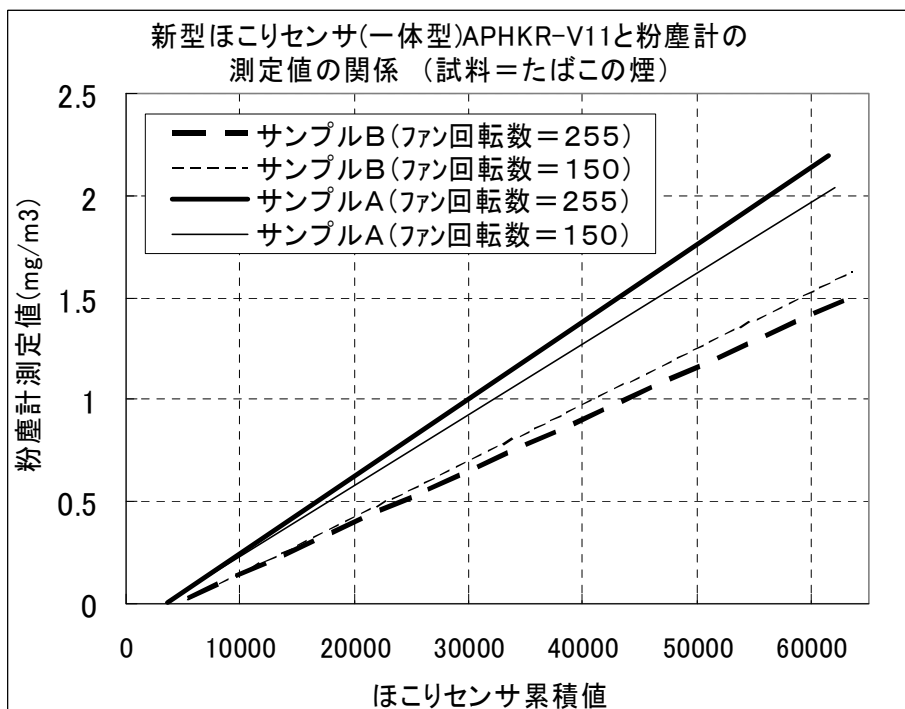
2) 左に示した粉塵濃度特性範囲はMILD SEVEN®の煙で測定した結果を基に示されたメーカーのデータシートに基づいています。

3) 測定する粉塵の物質が違えば、光の反射率や比重が異なる為、同じ粉塵濃度でも出力値に現れる電圧が違います。粉塵の測定対象が異なる場合、市販の粉塵計と並行測定を行い相関関係から粉塵濃度を求める必要があります。

4) 左の特性はセンサ単体の特性であり、ファンを含めた総合的な特性ではありません。ファンを含めたほこりセンサ全体の総合的な特性を知る為には市販の粉塵計と併行測定を行い相関関係から粉塵濃度を求める必要があります。

9-2. センサ総合特性（累積値の粉塵濃度換算）

本製品と粉塵計でたばこの煙を併行測定して得られた値の相関関係を以下に示します。
ほこりセンサの測定値は平均値、最大値、累積値のうち累積値との関係を表しています。



<ご注意>

測定対象粒子が異なるとほこりセンサ累積値に対応する粉塵濃度も変化します。また、ほこりセンサにはばらつきがありますので、上記の粉塵濃度範囲を保証するものではありません。従って、ご購入したほこりセンサの粉塵濃度特性を知りたい場合にはユーザ側にて粉塵計と併行測定をして相関関係のデータを得てください。

10. トラブルシューティング

故障、異常かなと思ったら以下のケースを参考のうえ対応してください。

ケース 1

現象：

ほこりの濃度が以前より低い値を示すようになった。

対処：

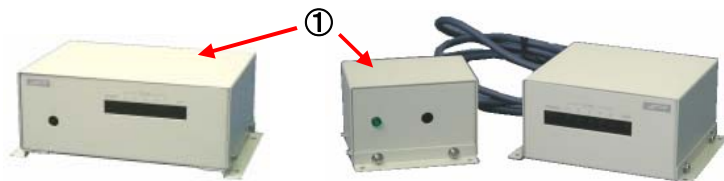
センサのレンズに粉塵などの粒子が付着して、レベルが低くなっている可能性があります。ほこりの多い環境で使用する場合には、定期的にセンサのレンズを掃除することをお勧めします。もし、清掃してもほこりの濃度が以前より低いまま改善されない場合、センサを交換することをお奨めします。

【ほこりセンサを掃除する方法 1（簡易）】

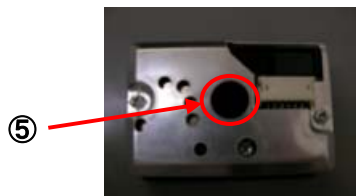
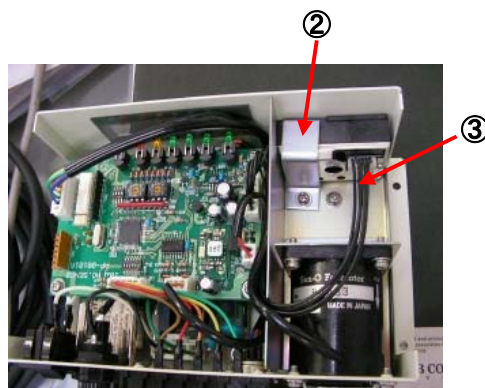
センサの吸引口にエアースプレーやブロアで空気を吹き付ける、又は、吸引するなどして付着した粉塵を取り除いてください。

【ほこりセンサを掃除する方法 2（分解）】

- ① 一体型の場合、本体のカバーを開けます。
分離型の場合、センサ部のカバーを開けます。



- ② 四角い黒色のセンサを固定している金具を外します。
③ センサの信号線を外します。
④ センサをケースから取り出す。
⑤ センサの穴部分にエアースプレーやブロアで空気を吹き付ける、又は、吸引するなどして付着した粉塵を取り除いてください。



- ⑥ 組み立てたセンサをケースに戻し、金具で固定、配線してカバーを付け元の状態に戻します。

ケース 2

現象：

ほこりセンサのERRランプが点灯又は点滅する。

対処：

ほこりセンサのERRランプが点灯又は点滅する要因は4つ考えられます。原因を特定していずれかの対策を行なってください。

- 1) ほこりセンサのERRランプ点灯の原因の一つとして通信線にノイズがのっていることが考えられます。

AC入力タイプのほこりセンサ (APHKR-V11/-SP) の場合、コンセントのアース端子を接地してください。DC入力タイプのほこりセンサの場合、ケースのアース端子を接地してください。また、通信ケーブルのシールドの片側のみをほこりセンサのFG端子へ接続して接地してください。

※シールドの両端を接地しますとノイズの原因となる場合がありますので必ず片側のみ接地してください。

上記の対策で通信線の高周波ノイズを低減できない場合には通信ケーブルの端にフェライトコアを取り付けてみてください。フェライトコアに心線を1～2回巻きつけてください。

- 2) 通信機器とほこりセンサの基準電位の差が大きくなり通信障害が発生している可能性があります。項1の対策に加えて変換器の「FG端子とSG端子間の接続」や「FG端子を接地」を試してください。
- 3) 複数台のほこりセンサを接続していて、末端のセンサだけERRランプが点灯する場合には、終端抵抗のインピーダンスマッチングがとれていないことが考えられます。通信ラインの両端に120Ωの抵抗が付いていることを確認してください。インピーダンスマッチングがとれていない場合や抵抗が付いていない場合、適正な抵抗を付けてください。
- 4) 複数台のほこりセンサを4線式で通信を行うとERRランプが点灯する場合があります。インピーダンスマッチングで解決できない場合には、通信線を2線式へ変更してください。この場合、変換器が2線式通信 (RS485通信) に対応している必要がありますので変換器の仕様を確認してください。

11. 保守・メンテナンス

1) 定期メンテナンス

以下をご覧になり定期的にメンテナンスを行なってください。使用環境によってメンテナンス周期は一樣ではありませんので、最終的にユーザー側で見極めてください。

項 目	方 法	メンテナンス周期（参考）
センサ部の清掃	P22 をご覧ください。	粉塵の少ない環境：半年～1年 粉塵の多い環境：適時

2) 定期交換・更新

推奨する部品の交換周期を以下に示します。製品の引取り、又は、出張にて交換を行ないますので、弊社営業までお問い合わせください。

項 目	推奨交換周期
センサ（粉塵検知部）	【24時間連続稼動の場合】 粉塵濃度をシビアに管理される場合：1年 上記以外の場合：1～5年 ※ 発光ダイオードの出力低下50%/5年を考慮して判断する。 【24時間未満稼動の場合】 粉塵濃度をシビアに管理される場合：1年×24÷稼働時間/日 上記以外の場合：1～X年 ※ 発光ダイオードの出力低下50%/5年を考慮して判断する。
吸気ファン（一体型用）	3～4年
吸気ファン（分離型用）	3年
コントローラ基板	8年
A Cアダプタ	3年

12. 新型機種と従来機種との仕様比較（相違点）

一体型の新型機種と従来機種との仕様に関する相違点を以下に示します。

機 種		新 型	従 来 型
型 式 (形状)		APHKR-V11 (一体型)	APHKR-V1 (一体型)
サンプリング周期		10ms	同左
1 測定データのサンプリング回数		1～255	同左
測定データの数値レンジ		最小値……0～255 最大値……0～255 平均値……0～255 累積値……0～65025	最小値……0～255 最大値……0～255 平均値……0～255
最小検知濃度(センサ部単体)		0.02mg/m3 ※3	0.02mg/m3 ※3
最大検知濃度(センサ部単体)		0.29～0.5～0.97mg/m3 ※3	0.5～0.7～1.2mg/m3 ※3
累積値検知濃度範囲(総合特性)		0.02～1.54 mg/m3 ※2	— (0.02～2.7mg/m3)
吸込み流量		9.6L/min 以上	12L/min 以上
通信	通信方式	RS422/485	同左
	通信プロトコル	独自	同左
	最大接続台数	10 台	同左
判定出力 (オプション)		NPN オープンコレクタ ※1	NPN オープンコレクタ ※1
使用環境条件	動作温度	0～50℃(結露なきこと)	同左
	動作湿度	30～85%(結露なきこと)	同左
電 源		AC90～240V 50/60Hz	同左
消費電力		約 4.6W	約 5.6W
外形寸法		W156×H60×D107 ※突起部及び取付け金具寸法を 含まず	W290×H150×D81 ※突起部寸法を含まず
重 量		約 950g (電源ケーブルを除く)	約 1710g (電源ケーブルを除く)
付 属 品		電源ケーブル 1 本 取付金具 2 個 取扱説明書(本書) 1 部 判定出力用コネクタ(オプション) 1 個	電源ケーブル 1 本 取扱説明書(本書) 1 部 判定出力用コネクタ(オプション) 1 個

※1 判定出力は電氣的な仕様が異なります。

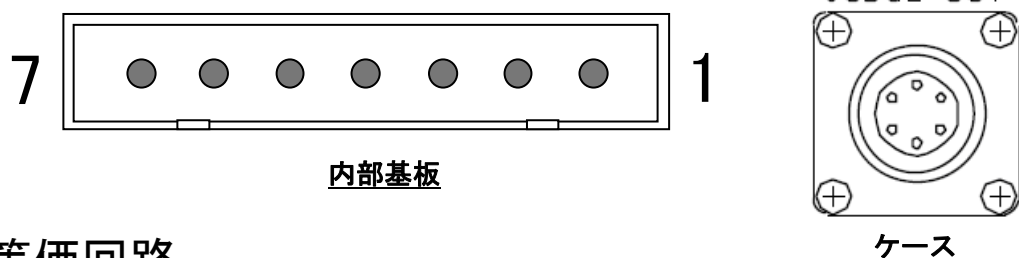
※2 たばこの煙を粉塵計と併行測定して得られた値です。測定対象物が変わると濃度範囲は異なります。また、センサによりばらつきがありますのでこの範囲を保証するものではありません。

※3 たばこの煙の場合の濃度です。測定対象物が変わると検知濃度の上下限が変わります。

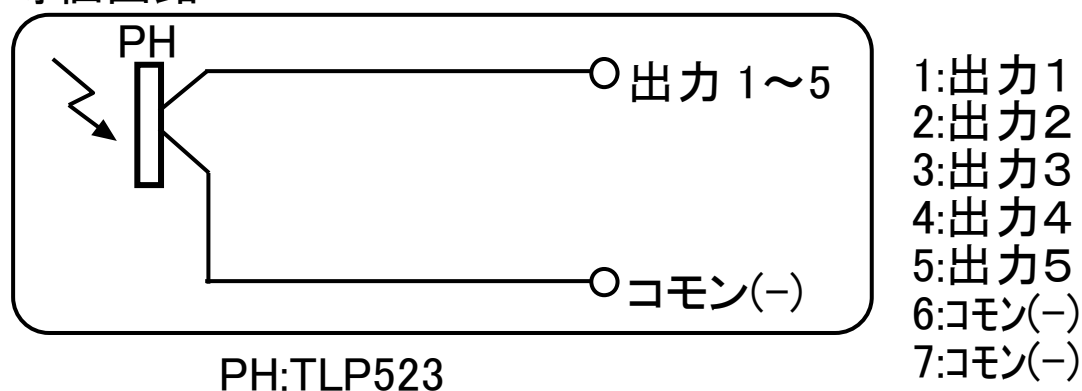
付録－１．判定出力コネクタの仕様

- 判定出力コネクタは以下の回路で構成されています。出力はフォトカプラによって絶縁されていますので、ほこりセンサと外部回路を分離することができます。
- 判定出力コネクタの信号は ON/OFF で、LED が点灯する条件と同一です。SW4-4（LED 点灯方向）によって表示方向が反対になった場合、出力もそれに伴い方向が逆になります。ご注意ください。
- 出力側の電圧と電流がフォトカプラの安全動作領域内になるように負荷、電源を接続して使用ください。
- フォトカプラによる出力の為、負荷容量が大きい場合にはトランジスタなどで増幅してください。
- サンプリング周期が 10ms と短い為、リレーの駆動には適していません。パトライトなど機械的機構を有しない装置の表示に利用ください。

出力コネクタ



等価回路



SW4-4 の設定により、出力内容が変わります。

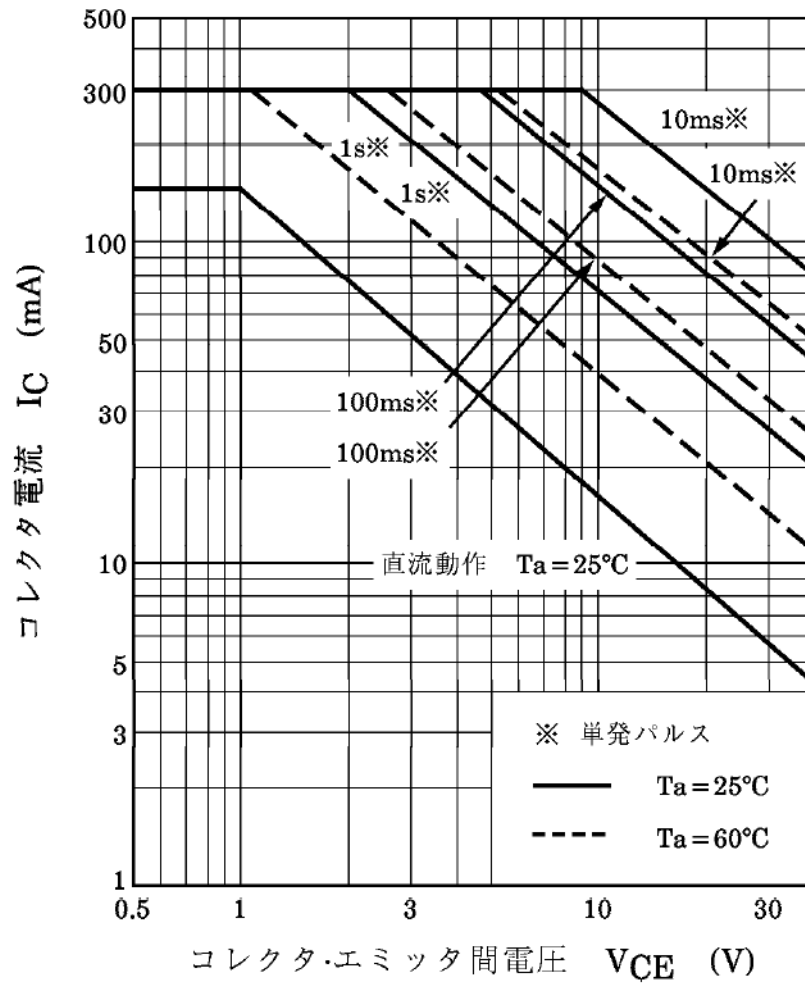
SW4-4 ON の場合

- ・出力 1 がランプ 1、出力 5 がランプ 5 と対応して出力が出ます。

SW4-4 OFF の場合

- ・出力 1 がランプ 5、出力 5 がランプ 1 と対応して出力が出ます。

フォトカブラの安全動作領域



改定履歴表

No.	改訂年月日	改 訂 内 容 ・ 理 由
1	2010/10/26	初版
2	2010/11/5	・「各部の名称」の説明を修正 ・設置スペース及び設置方法を修正 ・測定方法、測定値の説明修正 ・スライスレベルの説明修正 ・通信ケーブルについての説明修正 ・トラブルシューティング・ケース 1. ほこりセンサを掃除する方法を修正 ・メンテナンス周期の修正
3	2010/12/8	・一体型外形図を修正
4	2014/5/19	・一体型外形図を修正 ・分離型外形図を修正